

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Dezember 2000 (28.12.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/79832 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04R
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00311
- (22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juni 2000 (06.06.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
PCT/CH99/00260 16. Juni 1999 (16.06.1999) CH
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): PHONAK AG [CH/CH]; Laubisrütistrasse 28, CH-8712 Stäfa (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VONLANTHEN, Andi [CH/CH]; Vordere Gasse 9, CH-5453 Remetschwil (CH).
- (74) Anwalt: TROESCH SCHEIDEGGER WERNER AG; Siewerdstrasse 95, Postfach, CH-8050 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ELECTRIC/ACOUSTIC TRANSDUCER MODULE, INTRA-AURAL HEARING-AID AND METHOD FOR PRODUCING AN INTRA-AURAL HEARING AID

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCH/AKUSTISCHES WANDLERMODUL, IM-OHR-HÖRGERÄT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES IM-OHR-HÖRGERÄTES

(57) Abstract: The invention relates to an electric/acoustic transducer module for a hearing-aid worn behind the ear or intra-aurally. Said transducer module has a loudspeaker, comprising a diaphragm (5), operated by an electromotive drive. The diaphragm (5) is situated in a loudspeaker housing (8) which is mounted in a capsule housing (13) in a spring-loaded manner. An intermediate gap (11) extends between the capsule housing (13) and the loudspeaker housing (8). A first chamber (R₁) on one side of the diaphragm (5) in the loudspeaker housing (8) is linked to the acoustic outlet (A_A) of the transducer assembly, whilst a second chamber (R₂) on the other side of the diaphragm (5) in the loudspeaker housing (8) is linked (9) to the intermediate gap (11).

(57) Zusammenfassung: Ein elektrisch/akustisches Wandlermodul für ein Hinter- oder Im-Ohr-Hörgerät weist einen Lautsprecher mit elektromotorisch betriebener Membran (5) auf. Die Membran (5) ist in einem Lautsprechergehäuse (8) untergebracht, welches in einem Kapselungsgehäuse (13) federnd gelagert ist. Zwischen Kapselungsgehäuse (13) und Lautsprechergehäuse (8) ist ein Zwischenraum (11) aufgespannt. Ein erster Raum (R₁) auf der einen Seite der Membran (5) im Lautsprechergehäuse (8) ist mit dem akustischen Ausgang (A_A) der Wandleranordnung (1) gekoppelt, während ein zweiter Raum (R₂) auf der andern Seite der Membran (5) im Lautsprechergehäuse (8) mit dem Zwischenraum (11) gekoppelt ist (9).

WO 00/79832 A2

- 1 -

Elektrisch/Akustisches Wandlermodul, Im-Ohr-Hörgerät und Verfahren zur Herstellung eines Im-Ohr-Hörgerätes

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisch/akustisches Wandlermodul für Hinter- oder Im-Ohr-Hörgeräte nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, weiter ein Im-Ohr-Hörgerät nach dem
5 Oberbegriff von Anspruch 10 sowie ein Herstellungsverfahren für ein derartiges Im-Ohr-Hörgerät nach demjenigen von Anspruch 21.

Bei Hörgeräten und insbesondere Im-Ohr-Hörgeräten ist es wichtig, dass das Lautsprechergehäuse nicht über eine mechanisch
10 starre Brücke mit dem Gehörgang verbunden ist. Dies, um eine akustische Rückkopplung vom Lautsprecher zum eingangsseitigen Mikrophon möglichst zu verhindern. Im weiteren ist der zur Verfügung stehende Raum bei Hörgeräten generell äusserst limitiert und muss optimal genutzt werden.

15 Aus der EP 0 548 580 ist es beispielsweise bekannt, an einem Im-Ohr-Hörgerät die elektrisch/akustische Wandleranordnung mit einem Lautsprechergehäuse zu versehen, worin die motorisch getriebene Lautsprechermembran nebst motorischem Treiber hierfür gelagert ist. Die Membran bzw. die motorischen Treiber hierfür
20 sind bezüglich des erwähnten Lautsprechergehäuses so gelagert, dass die akustisch von der Membran angeregten Signale direkt auf das erwähnte Gehäuse übertragen werden. Montiert wird die erwähnte Anordnung so in einem Im-Ohr-Hörgerätegehäuse, dass das Lautsprechergehäuse vom erwähnten Hörgerätegehäuse mög-
25 lichst beabstandet ist, sich hiermit nur reduziert akustische Übertragungsbrücken bilden. Allerdings ergibt sich daraus, dass bei der Montage des vorbekannten Hörgerätes höchst minutiös darauf geachtet werden muss, dass sich derartige Brücken nicht bilden, d.h., es muss eine Wandleranordnung manuell, wie dies
30 üblicherweise auch in der Praxis erfolgt, im Hörgerätegehäuse eingelegt und dort minutiös ausgerichtet werden.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

- 2 -

Die vorliegende Erfindung bezweckt, die obengenannten Nachteile zu beheben. Zu diesem Zweck zeichnet sich das elekt-risch/akustische Wandlermodul nach dem Kennzeichen von Anspruch 1 aus.

5 Dadurch, dass das Lautsprechergehäuse federnd im Kapselungsge-
häuse gelagert ist, wird es möglich, das Wandlermodul, sei dies
formschlüssig oder gar kraftschlüssig, in ein Hinter- oder Im-
Ohr-Hörgerät einzubauen. Im weiteren wird der wie erwähnt wurde
10 und Hörgerätegehäuse nun dazu ausgenützt, das Verhalten des
Hörgerätes akustisch zu verbessern. Dies, indem der erfindungs-
gemäss am Wandler selber vorgesehene Zwischenraum den Tiefton-
bereich des Wandlermoduls um einige dB anhebt, indem der erfin-
dungsgemäss geschaffene Zwischenraum den membranrückseitig
15 akustisch wirksamen Raum um ein Mehrfaches vergrössert, vergli-
chen mit diesem rückseitigen Raum im Lautsprechergehäuse sel-
ber. Diesbezüglich kann auf die US-A-3 257 516 verwiesen wer-
den, wo die Vorteile grosser rückseitiger Räume dargelegt sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform wirkt das Kapselungsgehäu-
20 se als magnetische Abschirmung und ist hierzu bevorzugterweise
aus μ -Metall gefertigt. Eine höchst einfache Montage und Demon-
tage der Wandleranordnung, insbesondere das Einsetzen des Laut-
sprechergehäuses mit Lautsprecher, wird dadurch erreicht, dass
das Kapselungsgehäuse einen becherförmigen Teil umfasst. Dieser
25 ist bevorzugterweise metallisch. In einer weiteren bevorzugten
Ausführungsform wird der erwähnte becherförmige Teil - nach
Einführen des Lautsprechergehäuses mit Lautsprecher - mittels
einer Abschlusspartie verschlossen, welche den akustischen Aus-
gang der Wandleranordnung aufweist. In einer weitaus bevorzug-
30 ten Ausführungsform umfasst die erwähnte Abschlusspartie, als
akustischer Ausgang, eine Öffnung, woran mittels einer Membran
der erste Raum auf der einen Seite der Lautsprechermembran, al-
so derjenige, der mit dem akustischen Ausgang der Wandleranord-

- 3 -

nung gekoppelt ist, von der Umgebung getrennt wird. Die Membran liegt über der Öffnungsfläche unbeeinträchtigt frei. In einer weiteren Ausführungsform wird der Becher mittels eines strumpfartigen gummielastischen Abschlusses komplettiert. Auf beide
5 Arten wird praktisch eine Versiegelung des Inneren des Wandlermoduls erreicht, was höchst erwünscht ist unter Anbetracht der insbesondere bei Im-Ohr-Hörgeräten bekannten Verschmutzung akustisch wichtiger Übertragungspartien. Damit ist es ohne weiteres möglich, das Wandlermodul bezüglich derartiger Verschmut-
10 zungen zu reinigen. Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit in das Modul ist ausgeschlossen.

Anders als beispielsweise in der vorerwähnten EP 0 548 580 dargestellt und beschrieben, ist die erfindungsgemäss in der erwähnten bevorzugten Ausführungsform vorgesehene Membran freischwingend eingebaut und ist nicht motorisch getrieben. Durch
15 dem Fachmann geläufige Dimensionierungen der erfindungsgemäss vorgesehenen akustisch wirksamen Räume sowie der Membrancharakteristik, im Sinne akustischer Impedanzanpassung, wird erreicht, dass sich die erwähnte Membran kaum auf das akustische
20 Übertragungsverhalten des Hörgerätes ausgangsseitig des Lautsprechers auswirkt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist dabei mindestens der freiliegende Teil der Membran materiell homogen, d.h. aus einer Materialphase gefertigt, und weist weiter bevorzugt eine konstante Dicke auf. Damit ist der konstruktiv zu
25 treibende Aufwand für die erwähnte Membran äusserst gering und das akustische Verhalten der Membran übersichtlich.

In bevorzugter Ausführungsform ist dabei mindestens der freiliegende Teil der erwähnten Membran aus gummielastischem Material, wie z.B. aus Latex oder Silikon-Gummi, höchst kostengünstigen und mit uniformer, geringer Dicke gefertigten, widerstandsfähigen und bezüglich Verhalten im Kontakt mit lebendem
30

- 4 -

Gewebe unbedenklichen Materialien. Bevorzugt ist die Membran luftdicht. Ihre Dicke ist bevorzugt $d \leq 0,09$ mm.

Um im weiteren das Lautsprechergehäuse möglichst einfach in das Kapselungsgehäuse einbauen zu können unter Berücksichtigung der
5 akustischen Entkopplung zwischen Lautsprechergehäuse und Kapselungsgehäuse, wird weiter vorgeschlagen, dass das Lautsprechergehäuse mittels elastischer Lagerblöcke im Kapselungsgehäuse eingespannt ist. Um im weiteren den erwähnten Zwischenraum möglichst optimal zu nutzen, wird weiter in bevorzugter Ausführungsform vorgeschlagen, dass abgesehen von Lagerstellen des
10 Lautsprechergehäuses am Kapselungsgehäuse das Lautsprechergehäuse allseits vom erwähnten Zwischenraum umschlossen ist.

Das erfindungsgemässe Im-Ohr-Hörgerät weist eine elekt-
risch/akustische Wandleranordnung der vorbeschriebenen Art auf.
15 Dabei ist nun die Möglichkeit der einfachen Montage dadurch ausgeschöpft, dass das Kapselungsgehäuse des Wandlermoduls im Hörgerätegehäuse form- und/oder kraftschlüssig positioniert ist.

Dadurch wird die Basis geschaffen, wie noch zu erwähnen sein
20 wird, derartige Hörgeräte automatisiert zu fertigen: Das Vermeiden akustischer Brücken zwischen Lautsprechergehäuse und Gerätegehäuse ist a priori durch den Einbau des erfindungsgemässen Wandlermoduls gelöst.

Dabei kann in einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Hörgerätes, weiterhin in üblicher Art und Weise, der
25 akustische Ausgang des Wandlermoduls mittels eines Schlauchstutzens mit der akustischen Ausgangsöffnung des Gerätegehäuses verbunden sein.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Im-Ohr-Hörgerätes ist jedenfalls eine zum freien, unbe-
30 einträchtigten Schwingen eingespannte Membran vorgesehen, wel-

- 5 -

che die Geräteumgebung vom ersten Raum am erfindungsgemäss eingesetzten Wandlermodul trennt. Diese Membran kann offensichtlich durch die vorerwähnte Membran an der erfindungsgemässen Wandleranordnung selber gebildet sein, muss aber nicht, jedenfalls gelten die oben diesbezüglich gemachten, bevorzugten Ausführungsformen. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist aber die erwähnte Membran unmittelbar im Bereich des akustischen Ausganges des Gerätegehäuses angebracht. Damit wird Eindringen jeglicher Verschmutzungen nicht nur in das Wandlermodul, sondern auch in den Wandlerreinang am Hörgerät an sich verhindert.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Hörgerätes ist deshalb der akustische Ausgang des erfindungsgemässen Wandlermoduls im wesentlichen unmittelbar an der Ausgangsöffnung des Hörgerätegehäuses vorgesehen, womit die erwähnte Membran, sofern bevorzugterweise vorgesehen, unmittelbar an der Hörgerätegehäuse-Umgebung einerseits und unmittelbar am Ausgang des Wandlermoduls andererseits vorgesehen ist. Einerseits wird dadurch - wie erwähnt - die Schmutzfangproblematik einer am Hörgerät vorgesehenen Ausgangsöffnung gelöst, indem diese unmittelbar durch die erwähnte Membran verschlossen ist, andererseits ergibt sich die Möglichkeit, das akustische Verhalten in dem Sinne zu optimieren, als dass keine zusätzlichen Zwischenübertragungsstrecken vom akustischen Ausgang des Wandlermoduls zum akustischen Ausgang des Gerätes vorzusehen sind. Die verbleibende akustische Übertragungsstrecke kann ausschliesslich auf der Basis akustischer Impedanzanpassung realisiert werden.

In einer insbesondere konstruktiv höchst bevorzugten Ausführungsform des Hörgerätes wird die akustische Ausgangsöffnung des Hörgerätegehäuses durch eine plattenförmig mit dem übrigen Hörgerätegehäuse verbundene, z.B. verschweisste oder verklebte, Partie gebildet. Auch bei dieser Ausführungsform wird bevorzugt

- 6 -

vorgeschlagen, dass die erwähnte Ausgangsöffnung mittels einer Membran verschlossen ist, welche nun aber bevorzugterweise mit der erwähnten Partie einteilig ausgebildet ist. Auch bezüglich dieser Membran gelten die oben erwähnten Ausführungen, was be-
5 dingt, dass die erwähnte Partie bevorzugt aus gummielastischem Material, z.B. aus Latex oder Silikon-Gummi, besteht.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung eines Hörgerä-
tes, insbesondere eines erfindungsgemässen Im-Ohr-Hörgerätes,
zeichnet sich dadurch aus, dass man das Wandlermodul im Hörge-
10 rätegehäuse form- oder kraftschlüssig positioniert. Damit wird
es möglich, mit wenig Aufwand das Wandlermodul im Hörgerätege-
häuse exakt auf Anschlag zu positionieren oder gar, kraft-
schlüssig, zwischen Partien des Hörgerätegehäuses einzupressen
oder z.B. das Wandlermodul mit dem Hörgerätegehäuse zu vergies-
15 sen.

Dadurch wird die bevorzugte Ausführungsform des erwähnten Ver-
fahrens ermöglicht, nämlich, das Wandlermodul automatisiert in
das Hörgerätegehäuse einzuführen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird nun das
20 Wandlermodul durch eine den akustischen Ausgang des Hörgeräte-
gehäuses bildende Öffnung, also von unten, in das Hörgerätege-
häuse eingeführt. Dies gibt die Basis zu einem weiteren bevor-
zugten Vorgehen, dass man nämlich das Wandlermodul in eine Auf-
nahmeöffnung einer Trägerplatte positioniert und durch Relativ-
25 bewegung der Trägerplatte und des Hörgerätegehäuses das Wand-
lermodul von dem den akustischen Ausgang des Hörgerätegehäuses
bildenden Ende her in das Hörgerätegehäuse einführt. Dem Fach-
mann ist die damit sich eröffnende Automatisierungsweise ohne
weiteres klar: In der erwähnten Trägerplatte werden in eine
30 Vielzahl Aufnahmeöffnungen die entsprechende Anzahl Wandlermo-
dule positioniert und diese von unter her in eine entsprechende
Anzahl Gerätegehäuse herzustellender Im-Ohr-Hörgeräte einge-
schoben.

- 7 -

In weiter bevorzugter Ausführungsform wird die Trägerplatte nachmals als Teil des Gerätegehäuses verwendet, indem sie mit dem Gerätegehäuse verbunden wird, vorzugsweise verklebt oder verschweisst wird, und danach die Trägerplatte entlang der Hörgeräteegehäuse-Aussenkontur abgetrennt wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird die Aufnahmeöffnung für das Wandlermodul an der Trägerplatte als Sacköffnung ausgebildet, womit sich die Möglichkeit ergibt, in weiter bevorzugter Ausführungsform, die Bodenpartie der Sacköffnung als die oben erwähnte Membran auszubilden, mit der Trägerplatte einteilig, oder an der Trägerplatte als folienartiges Gebilde aufgebracht. Wird die Sacköffnungsabdeckung als Membran in obgenanntem Sinne eingesetzt und ist mit der Trägerplatte einteilig, so wird, wie sich nun ohne weiteres ergibt, die Trägerplatte aus Material gefertigt, welches den Anforderungen an das Membranmaterial genügt, also bevorzugterweise aus gummielastischem Material, dabei z.B. aus Latex oder Silikon-Gummi.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand von Figuren erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 das Schema eines erfindungsgemässen Wandlermoduls;
- Fig. 2 schematisch vereinfachend, einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemässes Wandlermodul;
- Fig. 2a eine schematische Darstellung einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Wandlermoduls;
- Fig. 3 weiterhin schematisch, den Einbau eines erfindungsgemässen Wandlermoduls an einem Im-Ohr-Hörgerät;

- 8 -

Fig. 4 in Darstellung analog zu derjenigen von Fig. 3, eine weitere Einbaumöglichkeit eines erfindungsgemässen Wandlermoduls an einem Im-Ohr-Hörgerät;

5 Fig. 5 in Darstellung analog zu den Fig. 3 bzw. 4, eine weitere bevorzugte Ausbildungsvariante der den akustischen Geräteausgang bildenden Partie eines Im-Ohr-Hörgerätes, und

Fig. 6(a)
bis 6(c) schematisch, den Ablauf eines Herstellungsverfahrens
10 für ein Im-Ohr-Hörgerät, was die Assemblierung des elektrisch/akustischen Wandlermoduls und des Gerätegehäuses anbelangt.

In Fig. 1 ist, schematisch, ein Wandlermodul dargestellt zur prinzipiellen Erläuterung der akustischen Kopplungsverhältnisse.
15 se. Das Wandlermodul 1 umfasst ein Lautsprechergehäuse 3, worin die Lautsprechermembran 5 gelagert ist. Die Lautsprechermembran 5 wird von einem nur schematisch dargestellten motorischen Antrieb 7 angeregt. Im Lautsprechergehäuse 3 wird durch die Lautsprechermembran 5 ein vorderseitiger Raum R_1 und ein rückseitiger R_2 gebildet. Über akustische Auskopplungsöffnungen 9 ist
20 der eine der beiden erwähnten Räume, beispielsweise der rückseitige R_2 , mit einem Zwischenraum 11 akustisch gekoppelt, gebildet zwischen dem Lautsprechergehäuse 3 und einem Kapselungsgehäuse 13. Das Kapselungsgehäuse 13 und damit der Zwischenraum
25 11 umgeben das Lautsprechergehäuse 3 im wesentlichen vollständig, bis auf federnde Lagerpartien 15, mittels welcher das Lautsprechergehäuse innerhalb des Kapselungsgehäuses 13
beabstandet ist, im wesentlichen "schwimmend" gelagert ist. Gemäss Fig. 1 ist der vorderseitige Raum R_1 mit dem akustischen
30 Ausgang A_A des Wandlermoduls 1 verbunden.

Mit dem dargestellten Aufbau wird aufgrund der im wesentlichen freischwimmenden Lagerung des Lautsprechergehäuses 3 im Kapse-

- 9 -

lungsgehäuses 13 eine akustische Entkopplung von Lautsprecherwirkung auf Kapselungsgehäuse 13 erreicht. Im weiteren wird durch namhafte Vergrösserung des rückseitigen Membranraumes R_2 , nämlich nun einschliesslich des Zwischenraumes 11, das akustische Verhalten des Wandlermoduls 1, verglichen mit demjenigen der Lautsprecheranordnung im Gehäuse 3, namhaft verbessert: Das Tieftonverhalten des Wandlermoduls wird um etliche dB angehoben, verglichen mit demjenigen der Lautsprecheranordnung im Gehäuse 3.

- 10 In bevorzugter Ausführungsform des Wandlermoduls 1 wird an ihr selber, wie bei 17 schematisch dargestellt, eine Membran am akustischen Ausgang A_A vorgesehen. Die Membran 17 ist abgesehen von ihrer randständigen Einspannung freischwingend. Bevorzugterweise besteht sie aus einer homogenen Materialphase, vorzugsweise aus einem gummielastischen Material, z.B. aus Latex oder Silikon-Gummi, und weist, weiter bevorzugt, eine konstante
- 15 Dicke von ca. 100 μm auf, vorzugsweise von höchstens 0,09 mm.

Durch Abstimmung der akustischen Impedanz von Zwischenraum 11 mit Raum R_2 , des Raumes R_1 bis zur Membran 17 hin, der Membran

20 17 und des gegen die Umgebung U des Wandlermoduls 1 weiter propagierenden gegebenenfalls vorgesehenen akustischen Leiters wird erreicht, dass die Membran 17 praktisch akustisch durchsichtig wirkt.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch eine Ausführungsform des Wandlermoduls 1 dargestellt. Es werden die bereits bei der schematischen Darstellung gemäss Fig. 1 verwendeten Bezugszeichen weiter verwendet. Das Lautsprechergehäuse 3 mit den Kopp-

25 lungsöffnungen 9 ist mittels gummielastischen Lagerblöcke 19 am Kapselungsgehäuse 13 gelagert. Das Kapselungsgehäuse 13 wird gebildet durch einen Becher 20, der bevorzugterweise gleichzeitig als magnetische Abschirmung wirkt und hierzu bevorzugt aus μ -Metall besteht. Jedenfalls bevorzugt ist der Becher 20 metal-

30

- 10 -

- lisch. Der Becher 20 wird durch einen Abschlussteil 22 abgeschlossen. Die in Fig. 1 bereits vorgestellte Membran 17 kann dabei unmittelbar auf dem Abschlussteil 22 montiert sein. Dabei kann der Abschlussteil 22 und die Membran 17 durchaus einteilig
- 5 ausgebildet sein, wobei aber dann das Material des Abschlussteils 22 den Materialanforderungen an die Membran, so z.B. bezüglich Gummielastizität, zu genügen hat. Beispielsweise ist dann der ganze Teil 22 aus Latex oder Silikon-Gummi. Andernfalls ist aber die Membran 17 als separater Teil am Abschlussteil
- 10 teil 22 verankert. Die Membran 17 kann auch zwischen dem akustischen Ausgang A_3 im Lautsprechergehäuse 3 und der lichten Öffnung im Teil 22 vorgesehen sein. Bevorzugterweise wird die Membran 17 aber wie in Fig. 2 dargestellt bündig mit der lichten Öffnung im Abschlussteil 22 vorgesehen, womit das ganze
- 15 Wandlermodul 1 als in sich geschlossene, gekapselte Einheit erscheint und ohne weiteres gereinigt werden kann. Dies ist insbesondere dann wesentlich, wenn, wie noch gezeigt werden wird, der Ausgang A_A des Wandlermoduls 1 unmittelbar am akustischen Ausgang eines Hörgerätes liegt.
- 20 Das Wandlermodul bzw. sein Kapselungsgehäuse 13 können kubusförmig, zylindrisch oder in einer andern, im wesentlichen beliebigen Form ausgebildet sein, vorausgesetzt, es wird zwischen Lautsprechergehäuse 3 und Kapselungsgehäuse 13 der geforderte, im wesentlichen das Lautsprechergehäuse 3 umschliessende Zwischenraum 11 aufgespannt. In Fig. 2a ist, ausgehend von den Erläuterungen zu Fig. 2, nurmehr schematisiert, eine weitere Ausführungsform dargestellt. Hier ist ein gummielastischer Strumpf
- 25 17a über das Kapselungsgehäuse 13 gezogen. Er bildet gleichzeitig Abschlussteil 22 und Membran 17.
- 30 In Fig. 3 ist, schematisch, der Abschnitt eines Im-Ohr-Hörgerätes 24 dargestellt mit der akustischen Ausgangsöffnung A_{24} . Innerhalb des Gerätegehäuses 26 ist das gemäss Fig. 1, 2 bzw. 2a aufgebaute Wandlermodul 1 eingebaut, und zwar indem es

- 11 -

formschlüssig oder kraftschlüssig, wie mit den Halterungs- und Positionierungslaschen 28 in Fig. 3 schematisiert, im Gehäuse 26 des Hörgerätes gehalten und positioniert ist. Dies wird möglich durch die am anhand der Figuren 1, 2 bzw. 2a erläuterten Wandlermodul realisierte akustische Entkopplung des äusseren Kopplungsgehäuses 13 bezüglich des Lautsprechergehäuses 3.

Abgesehen hiervon ist gemäss Fig. 3 der Aufbau des Im-Ohr-Hörgerätes im wesentlichen wie vorbekannt, indem der akustische Ausgang des Wandlermoduls 1 über einen Rohrstutzen 30 mit der akustischen Ausgangsöffnung A_{24} des Gerätes verbunden ist.

Die Elektronikbauteile und die eingangsseitige akustisch/elektrische Wandleranordnung am Im-Ohr-Hörgerät 24 mit dem Gehäuse 26 sind in Fig. 3 und in den weiteren Figuren nicht dargestellt, da erfindungsunwesentlich.

Wie in Fig. 3 weiter dargestellt, wird die in bevorzugter Ausführungsform vorgesehene Membran 17 im unmittelbaren Bereich des akustischen Ausgangs A_{24} am Hörgerätegehäuse 26 eingebaut.

Gemäss Fig. 4 ist das Wandlermodul 1 unmittelbar im Bereich des akustischen Ausgangs A_{24} des Hörgerätes 24 bzw. des Gehäuses 26 form- oder kraftschlüssig montiert, wie mit den schematisch dargestellten Halterungen 28a dargestellt. In bevorzugter Ausführungsform ist endständig die freischwingende Membran 17 vorgesehen.

Gemäss Fig. 5 wird das Gehäuse 26 des Im-Ohr-Hörgerätes 24 einerseits durch einen Hauptgehäuseteil 24a gebildet, endständig ist aber, plattenartig, am Teil 24a ein Abschlussteil 24b aufgesetzt, mit dem Teil 24a verleimt oder verschweisst. Ein wie anhand der Figuren 1 und 2 beschriebenes Wandlermodul 1 oder direkt das Lautsprechergehäuse einer vorbekannten Lautsprecheranordnung, in Fig. 5 beides umfassend mit 30 bezeichnet, sitzt in der Ausgangsöffnung 32 des Abschlussteils 24b und ist dort

- 12 -

gehaltert, wie verspannt, verleimt etc. Handelt es sich beim in
Fig. 5 generell mit 30 dargestellten Wandlermodul um eines mit
Kapselungsgehäuse, d.h. aufgebaut wie anhand der Figuren 1, 2
oder 2a dargestellt wurde, so können innerhalb des Gerätege-
häuses 26, wie wiederum mit 28 schematisiert, Positionier- und
5 Fixierungsorgane für dieses Wandlermodul 1 vorgesehen sein.

Mit 17 ist auch in Fig. 5 die oder eine bevorzugterweise vorge-
sehene Membran oben beschriebener Art dargestellt in bevorzug-
ter Position. Wie noch ersichtlich werden wird, hat der Aufbau
10 gemäss Fig. 5, sei dies für Hörgeräte mit einem Wandlermodul
gemäss den Fig. 1, 2, 2a, oder sei dies für Hörgeräte mit vor-
bekannten Wandleranordnungen, d.h. mit direkt aussenliegendem
Lautsprechergehäuse, wesentliche Vorteile. Im weiteren kann die
Membran 17 mit dem Teil 24b einteilig ausgebildet sein, insbe-
15 sondere deshalb, weil mit dem vom übrigen Gehäuse 26 abgetrenn-
ten Teil 24b die Materialwahl dieses Teiles abgestimmt auf die
Erfordernisse der Membran 17 erfolgen kann.

In Fig. 6(a) bis 6(c) ist schematisch der Ablauf eines bevor-
zugten Herstellungsverfahrens für Im-Ohr-Hörgeräte dargestellt.

20 Gemäss Fig. 6(a) werden in einer Trägerplatte 34 Aufnahmeöff-
nungen 36, bevorzugterweise in Form von Sacköffnungen, vorge-
sehen und darin die an Im-Ohr-Hörgeräten vorzusehenden Wandleran-
ordnungen 30 eingesteckt. Handelt es sich bei den Wandleranord-
nungen 30 um solche bekannter Art, d.h. mit aussenliegendem
25 Lautsprechergehäuse und ohne Kapselungsgehäuse gemäss den Fig.
1, 2, 2a, dann sind bevorzugterweise die Wandleranordnungen 30
in der Trägerplatte 34 fest verankert, wie beispielsweise damit
verklebt. Handelt es sich aber um Wandleranordnungen mit aus-
senliegendem Kapselungsgehäuse gemäss den Fig. 1, 2, 2a, so
30 brauchen die Anordnungen 30 in der Trägerplatte 34 nicht fest
gehaltert zu sein, denn sie können, wie gezeigt wurde, in den
entsprechenden Gerätegehäusen 24a, wie gestrichelt bei 28b an-
gedeutet, form- oder kraftschlüssig gehaltert werden. Verfah-

- 13 -

renstechnisch wesentlich ist nun vorerst, dass durch Relativbewegung der Platte 34 mit den Wandleranordnungen 30 und einer entsprechenden Anzahl Gehäuseteilen 24a die Wandleranordnungen 30 nicht wie bisher üblich von oben o, sondern von unten in die dem akustischen Ausgang zugewandten Partien der Gehäuseteile 24a eingeschoben werden.

Im Falle, dass die Wandleranordnungen 30 mit Kapselungsgehäuse ausgebildet sind, kann nach halterndem Einschieben der Wandleranordnungen 30 in die Gehäuse 26 die Trägerplatte 34 entfernt werden, die Wandleranordnungen bzw. -module sind in den Gehäusen 24a gehalten und positioniert. Im Falle, dass es sich aber um Wandleranordnungen ohne Kapselungsgehäuse handelt, verbleiben die Wandler 30 in den hierfür vorgesehenen Öffnungen 36 der Platte 34. Die Platte 34 wird mit dem Gehäuse 24a verbunden, z.B. verklebt oder verschweisst, und ausgehend von der Position gemäss Fig. 6(b) wird anschliessend (Übergang zu Fig. 6(c)) die Platte 34 bündig mit der äusseren Gehäusekontur abgearbeitet.

Es entsteht dann das Im-Ohr-Hörgerät, wie in Fig. 5 dargestellt. Diese Vorgehensweise wird aber auch bevorzugt eingesetzt für Wandlermodule, aufgebaut gemäss den Fig. 1, 2, 2a, d.h. mit Kapselungsgehäuse.

Nun ist aus Betrachtung von Fig. 6 ersichtlich, dass sich dieses Vorgehen ausserordentlich gut dafür eignet, gleichzeitig die oder eine weitere bevorzugterweise vorzusehende Membran 17 einzubauen, als Verschmutzungsschutz des akustischen Geräteausganges und zur Sicherstellung einer einfachen Reinigung. Hierzu wird die Bodenplatte 38 gemäss Fig. 6(a) der bevorzugterweise als Sacköffnung ausgebildeten Öffnungen 36 direkt als Membran ausgebildet. Dies, indem entweder das Material der Trägerplatte 34 entsprechend den Anforderungen an das Membranmaterial gewählt wird und damit die Membran einteilig mit der Platte 34 ausgebildet wird, oder, wie in Fig. 6(a) gestrichelt dargestellt, indem die Sacköffnungen 36 erst durch Laminieren der

- 14 -

Trägerplatte 34, mit dann noch durchgehenden Öffnungen 36, gebildet werden, mit einer folienartigen Lage 34b, welche dann die Membran 17 gemäss Fig. 5 bildet.

Mit dem dargestellten Fertigungsverfahren wird es möglich, ohne
5 minutiöse Positionierungshandlungen sowohl Wandlermodule gemäss den Fig. 1, 2, 2a wie auch herkömmliche Wandleranordnungen, d.h. mit aussenliegendem Lautsprechergehäuse im Im-Ohr-Hörgerätgehäuse zu montieren. Dies von derjenigen Seite des Gehäuses her, an welcher der akustische Ausgang liegt. Damit wird
10 eine weitestgehend automatisierte Assemblierung möglich. Soll, wie bevorzugt, der akustische Hörgeräteausgang gegenüber der Umgebung bezüglich Verschmutzung geschützt und gut reinigbar ausgebildet sein, so wird gleichzeitig die Möglichkeit geschaffen, auch eine abdeckende Membran 17, wie erläutert wurde, ein-
15 zubauen.

Patentansprüche:

1. Elektrisch/akustisches Wandlermodul für Hinter- oder Im-Ohr-Hörgeräte mit mindestens einem Lautsprecher mit elektromotorisch getriebener Membran in einem Lautsprechergehäuse, dadurch gekennzeichnet, dass das Lautsprechergehäuse federnd in einem Kapselungsgehäuse gelagert ist, welches, gemeinsam mit dem Lautsprechergehäuse, einen Zwischenraum aufspannt, wobei ein erster Raum im Lautsprechergehäuse, auf der einen Seite der Lautsprechermembran, mit dem akustischen Ausgang der Wandleranordnung gekoppelt ist, ein zweiter Raum im Lautsprechergehäuse, auf der anderen Seite der Membran, mit dem Zwischenraum.
2. Wandlermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kapselungsgehäuse als magnetische Abschirmung wirkt und hierzu vorzugsweise aus μ -Metall gefertigt ist.
3. Wandlermodul nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kapselungsgehäuse einen becherförmigen Teil umfasst, vorzugsweise einen metallischen.
4. Wandlermodul nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der becherförmige Teil eine Abschlusspartie mit dem akustischen Ausgang aufweist.
5. Wandlermodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschlusspartie eine Öffnung aufweist, woran mittels einer Membran der erste Raum von der Umgebung getrennt ist, wobei die Membran über der Öffnungsfläche unbeeinträchtigt freiliegt, oder dass die Abschlusspartie durch einen die Membran bildenden gummielastischen Strumpf gebildet ist.
6. Wandlermodul nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der freiliegende Teil der Membran materiell homogen ist und vorzugsweise eine konstante Dicke vorzugsweise von

- 16 -

höchstens 0,09 mm aufweist, dass die Membran weiter bevorzugt das Modul luftdicht verschliesst.

7. Wandlermodul nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der freiliegende Teil der Membran aus gummielastischem Material besteht.

8. Wandlermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Lautsprechergehäuse mittels elastischer Lagerblöcke im Kapselungsgehäuse eingespannt ist.

9. Wandlermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum, abgesehen von Lagerstellen des Lautsprechergehäuses am Kapselungsgehäuse, das Lautsprechergehäuse im wesentlichen allseits umschliesst.

10. Im-Ohr-Hörgerät mit einem Gerätegehäuse, welches einseitig eine akustische Ausgangsöffnung aufweist sowie mit einer elektrisch/akustischen Wandleranordnung, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch/akustische Wandleranordnung als Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet ist.

11. Hörgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Kapselungsgehäuse des Wandlermoduls im Hörgerätegehäuse form- und/oder kraftschlüssig positioniert ist.

12. Hörgerät nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der akustische Ausgang des Wandlermoduls mittels eines Schlauchstutzens mit der akustischen Ausgangsöffnung des Gerätegehäuses verbunden ist.

13. Hörgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine zum freien, unbeeinträchtigten Schwingen eingespannte Membran die Geräteumgebung vom ersten Raum trennt, vorzugsweise luftdicht.

- 17 -

14. Hörgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der freiliegende Teil der Membran materiell homogen ist und vorzugsweise eine konstante Dicke aufweist, vorzugsweise von höchstens 0,09 mm.
- 5 15. Hörgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der freiliegende Teil der Membran aus gummielastischem Material besteht.
16. Hörgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran am Wandlermodul und/oder dem Gerätegehäuse ange-
10 bracht ist.
17. Hörgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der akustische Ausgang des Wandlermoduls im wesentlichen in oder an der Ausgangsöffnung des Hörgerätegehäuses angeordnet ist.
- 15 18. Hörgerät nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die akustische Ausgangsöffnung des Hörgerätegehäuses in einer plattenförmig mit dem übrigen Hörgerätegehäuse verbundenen wie verschweissten oder verklebten Partie gebildet ist.
- 20 19. Hörgerät nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Ausgangsöffnung verschliessende Membran mit der Partie einteilig ausgebildet ist.
20. Hörgerät nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Partie aus gummielastischem Material besteht.
- 25 21. Verfahren zur Herstellung eines Hörgerätes, insbesondere eines Im-Ohr-Hörgerätes nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass man das Wandlermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 9 im Hörgerätegehäuse form- oder kraftschlüssig positioniert.

- 18 -

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass man das Wandlermodul automatisiert in das Hörgerätegehäuse einführt.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass man das Wandlermodul durch eine den akustischen Ausgang des Hörgerätegehäuses bildende Öffnung in das Hörgerätegehäuse einführt.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass man das Wandlermodul in eine Aufnahmeöffnung einer Trägerplatte einsteckt und durch Relativbewegung der Trägerplatte und des Hörgerätegehäuses das Wandlermodul von dem den akustischen Ausgang des Hörgerätegehäuses bildenden Ende her in das Hörgerätegehäuse einführt.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass man die Trägerplatte mit dem Hörgerätegehäuse verbindet, vorzugsweise verklebt oder verschweisst, und danach die Trägerplatte entlang der Hörgerätegehäusekontur abtrennt.

26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass man an der Trägerplatte die Aufnahmeöffnung für das Wandlermodul als Sacköffnung ausbildet.

27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass man die Bodenplatte der Sacköffnung als Membrane ausbildet, mit der Trägerplatte einteilig oder an der Trägerplatte als folienartiges Gebilde aufgebracht.

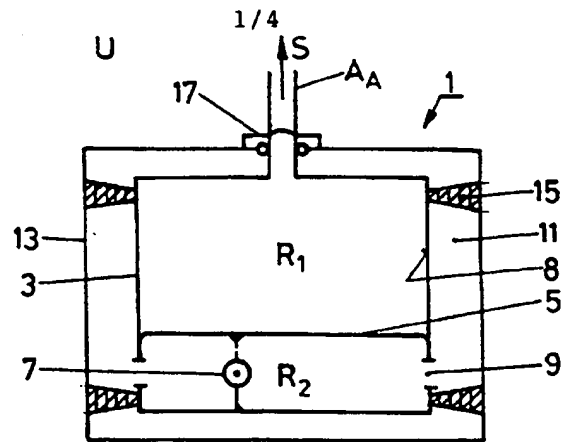


FIG.1

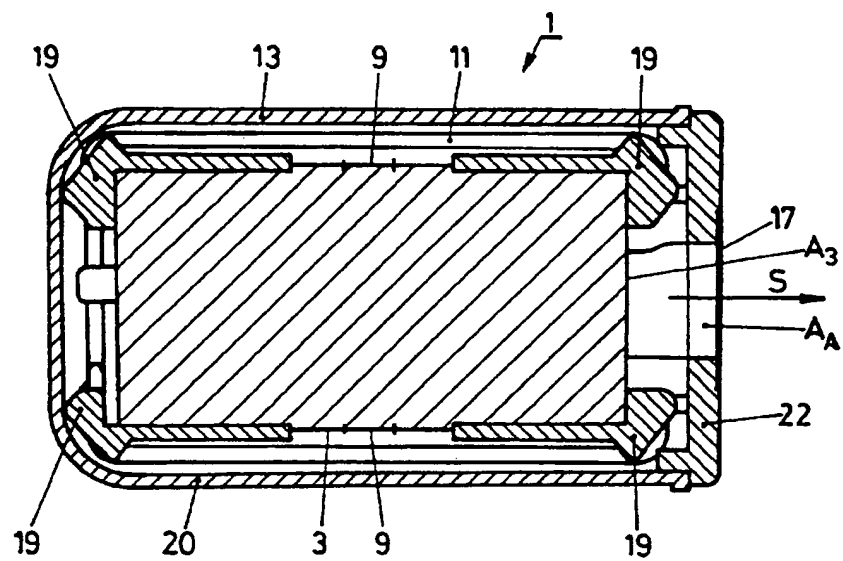


FIG.2

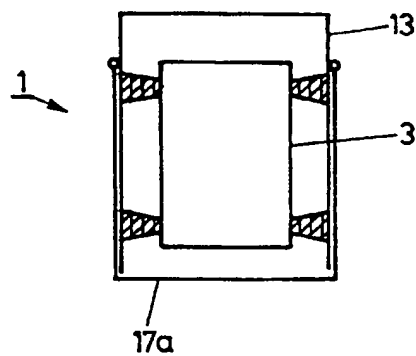


FIG.2a

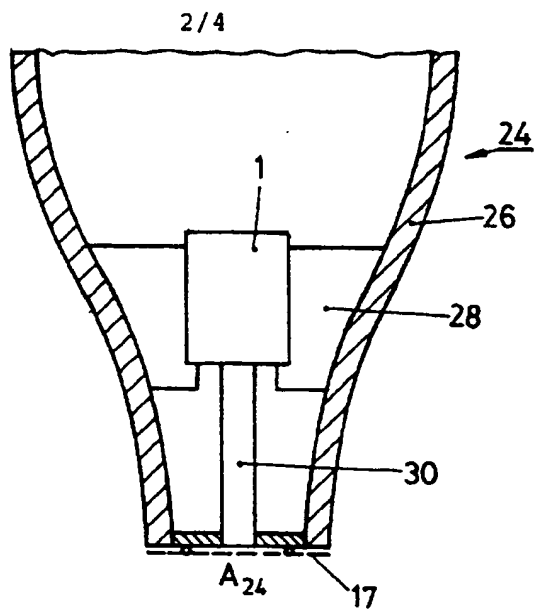


FIG. 3

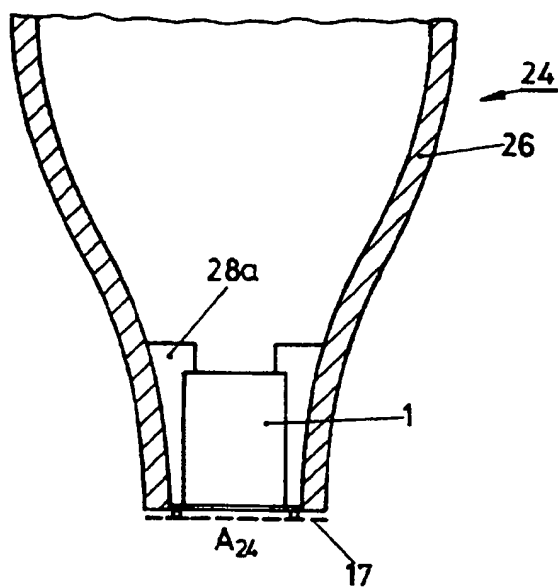


FIG. 4

3/4

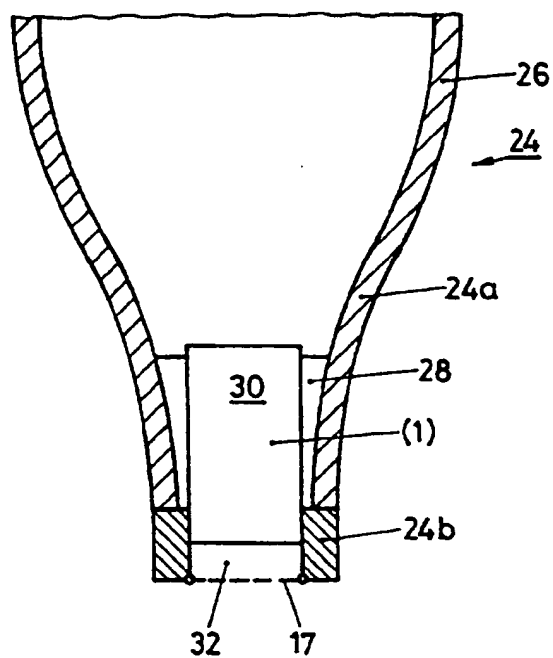


FIG. 5

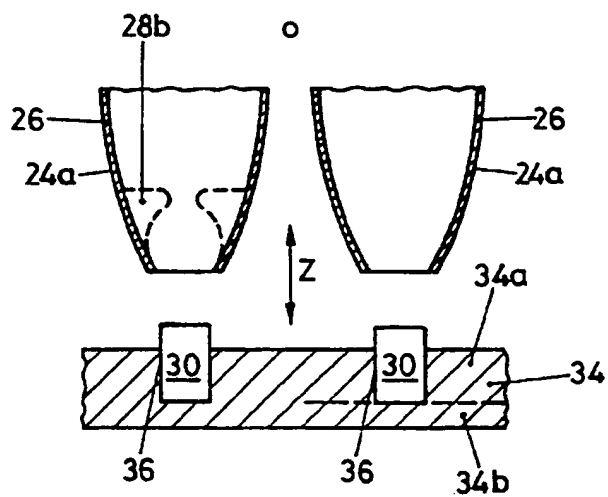


FIG. 6a

4/4

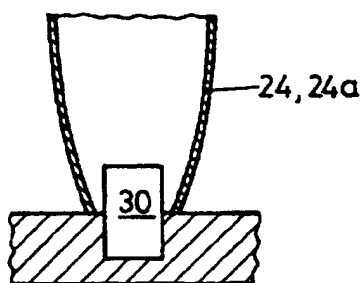


FIG. 6b

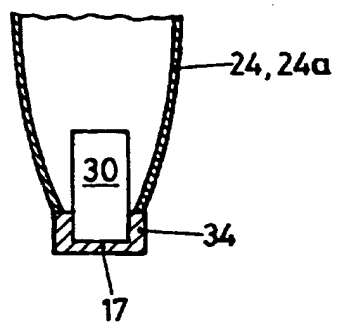


FIG. 6c

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Dezember 2000 (28.12.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/79832 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04R 25/02,
1/22

(74) Anwalt: TROESCH SCHEIDEGGER WERNER AG;
Siewerdstrasse 95, Postfach, CH-8050 Zürich (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00311

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juni 2000 (06.06.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
PCT/CH99/00260 16. Juni 1999 (16.06.1999) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): PHONAK AG [CH/CH]; Laubisrütistrasse 28,
CH-8712 Stäfa (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eura-
sisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VONLANTHEN, Andi
[CH/CH]; Vordere Gasse 9, CH-5453 Remetschwil (CH).

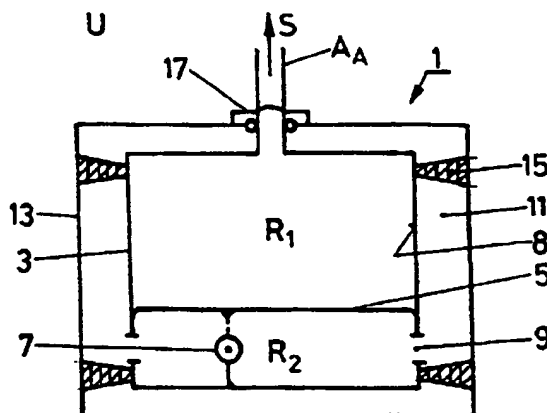
Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC/ACOUSTIC TRANSDUCER MODULE, INTRA-AURAL HEARING-AID AND METHOD FOR PRO-
DUCING AN INTRA-AURAL HEARING AID

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCH/AKUSTISCHES WANDLERMODUL, IM-OHR-HÖRGERÄT UND VERFAHREN ZUR
HERSTELLUNG EINES IM-OHR-HÖRGERÄTES



(57) Abstract: The invention relates to an electric/acoustic transducer module for a hearing-aid worn behind the ear or intra-aurally. Said transducer module has a loudspeaker, comprising a diaphragm (5), operated by an electromotive drive. The diaphragm (5) is situated in a loudspeaker housing (8) which is mounted in a capsule housing (13) in a spring-loaded manner. An intermediate gap (11) extends between the capsule housing (13) and the loudspeaker housing (8). A first chamber (R₁) on one side of the diaphragm (5) in the loudspeaker housing (8) is linked to the acoustic outlet (A_A) of the transducer assembly, whilst a second chamber (R₂) on the other side of the diaphragm (5) in the loudspeaker housing (8) is linked (9) to the intermediate gap (11).

(57) Zusammenfassung: Ein elektrisch/akustisches Wandlermodul für ein Hinter- oder Im-Ohr-Hörgerät weist einen Lautsprecher mit elektromotorischer

betriebener Membran (5) auf. Die Membran (5) ist in einem Lautsprechergehäuse (8) untergebracht, welches in einem Kapselungsgehäuse (13) federnd gelagert ist. Zwischen Kapselungsgehäuse (13) und Lautsprechergehäuse (8) ist ein Zwischenraum (11) aufgespannt. Ein erster Raum (R₁) auf der einen Seite der Membran (5) im Lautsprechergehäuse (8) ist mit dem akustischen Ausgang (A_A) der Wandleranordnung (1) gekoppelt, während ein zweiter Raum (R₂) auf der andern Seite der Membran (5) im Lautsprechergehäuse (8) mit dem Zwischenraum (11) gekoppelt ist (9).

WO 00/79832 A3



**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:**

15. März 2001

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00/00311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04R25/02 H04R1/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 3 257 516 A (KNOWLES) 21 June 1966 (1966-06-21) column 1, line 10 -column 6, line 12; figures	1,10,21 2-9, 11-20, 22-27
A	--- EP 0 548 580 A (TIBBETTS INDUSTRIES) 30 June 1993 (1993-06-30) cited in the application column 3, line 36 -column 5, line 26; figures	1,10,21
A	--- DE 87 13 089 U (SIEMENS AG) 26 January 1989 (1989-01-26) claims; figures	1,2
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2000

Date of mailing of the international search report

21/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gastaldi, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 00/00311

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 94 08 054 U (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK) 14 July 1994 (1994-07-14) page 5, line 19 -page 7, line 7; figures -----	1,2
A	US 4 620 605 A (GORE ET AL) 4 November 1986 (1986-11-04) column 2, line 9 -column 3, line 7; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00311

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3257516 A	21-06-1966	NONE	
EP 0548580 A	30-06-1993	US 5220612 A CA 2084005 A DE 69209254 D DE 69209254 T DK 548580 T	15-06-1993 21-06-1993 25-04-1996 07-11-1996 20-05-1996
DE 8713089 U	26-01-1989	NONE	
DE 9408054 U	14-07-1994	NONE	
US 4620605 A	04-11-1986	AU 565576 B AU 3834585 A WO 8503185 A CA 1235791 A EP 0169854 A	17-09-1987 30-07-1985 18-07-1985 26-04-1988 05-02-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00311

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04R25/02 H04R1/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 257 516 A (KNOWLES) 21. Juni 1966 (1966-06-21) Spalte 1, Zeile 10 -Spalte 6, Zeile 12; Abbildungen	1, 10, 21
A	---	2-9, 11-20, 22-27
A	EP 0 548 580 A (TIBBETTS INDUSTRIES) 30. Juni 1993 (1993-06-30) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 36 -Spalte 5, Zeile 26; Abbildungen	1, 10, 21
A	DE 87 13 089 U (SIEMENS AG) 26. Januar 1989 (1989-01-26) Ansprüche; Abbildungen	1, 2

	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Dezember 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/12/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gastaldi, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: onales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00311

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 94 08 054 U (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK) 14. Juli 1994 (1994-07-14) Seite 5, Zeile 19 -Seite 7, Zeile 7; Abbildungen ----	1,2
A	US 4 620 605 A (GORE ET AL) 4. November 1986 (1986-11-04) Spalte 2, Zeile 9 -Spalte 3, Zeile 7; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00311

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3257516 A	21-06-1966	KEINE	
EP 0548580 A	30-06-1993	US 5220612 A	15-06-1993
		CA 2084005 A	21-06-1993
		DE 69209254 D	25-04-1996
		DE 69209254 T	07-11-1996
		DK 548580 T	20-05-1996
DE 8713089 U	26-01-1989	KEINE	
DE 9408054 U	14-07-1994	KEINE	
US 4620605 A	04-11-1986	AU 565576 B	17-09-1987
		AU 3834585 A	30-07-1985
		WO 8503185 A	18-07-1985
		CA 1235791 A	26-04-1988
		EP 0169854 A	05-02-1986